

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WILBERT, Jan  
BTU Cottbus, LS EVH  
P.O. Box 101344  
D-03013 Cottbus  
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year)

10 January 2000 (10.01.00)

Applicant's or agent's file reference

## IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.

PCT/DE99/00369

International filing date (day/month/year)

17 February 1999 (17.02.99)

## 1. The following indications appeared on record concerning:

☒

the applicant

☒

the inventor

☐

the agent

☐

the common representative

Name and Address

WILBERT, Jan  
Lessingstrasse 4  
D-03046 Cottbus  
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

## 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐

the person

☐

the name

☒

the address

☐

the nationality

☐

the residence

Name and Address

WILBERT, Jan  
Riegerweg 7  
D-82024 Taufkirchen  
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

## 3. Further observations, if necessary:

## 4. A copy of this notification has been sent to:

☒

the receiving Office

☐

the designated Offices concerned

☐

the International Searching Authority

☒

the elected Offices concerned

☒

the International Preliminary Examining Authority

☐

other:

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Margret Fourné-Godbersen

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

## TENT COOPERATION TREA

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
 United States Patent and Trademark  
 Office  
 Box PCT  
 Washington, D.C. 20231  
 ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)  
 29 September 1999 (29.09.99)

International application No.  
 PCT/DE99/00369

Applicant's or agent's file reference

International filing date (day/month/year)  
 17 February 1999 (17.02.99)

Priority date (day/month/year)  
 18 February 1998 (18.02.98)

Applicant

WILBERT, Jan et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

06 September 1999 (06.09.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
 34, chemin des Colombettes  
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Kiwa Mpay

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
VOM GEBIET DES PATENTWESENS**

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 99/ 00369</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>17/02/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>18/02/1998</b>

Anmelder

**WILBERT, Jan et al.**

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerisierter Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerisierter Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerisierter Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld II).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt, wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.



6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 4



wie vom Anmelder vorgeschlagen



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



keine der Abb.

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G01R31/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

#### B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G01R H03K HO1T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

#### C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 454 128 A (ISRAEL STATE) 30. Oktober 1991 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 4, Zeile 40 - Zeile 59 siehe Anspruch 1 siehe Abbildungen ---	1
A	PEIER D ET AL: "KOMPAKTE TEM-ZELLE FÜR EMV-TESTS UNTER HOHEN FELDSTÄRKEN" ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT - ETZ, Bd. 110, Nr. 3, 1. Februar 1989, Seiten 102-104, XP000039770 siehe Seite 104, Spalte 1 - Spalte 2 siehe Abbildungen 2-6 ---	1

---  
-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhafte Erscheinung zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juni 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/07/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Lopez-Carrasco, A

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>SCHUETTE A: "NANOSEKUNDEN-IMPULSE FÜR DIE EMV-PRÜFTECHNIK" ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT - ETZ, Bd. 114, Nr. 4, 1. Februar 1993, Seiten 270-272, 274 - 27, XP000350028 siehe Seite 271, Spalte 3, Absatz 1 - Seite 272, Spalte 2, Absatz 1 siehe Abbildung 4</p> <p>-----</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

1/DE 99/00369

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0454128 A	30-10-1991	DE 69124000 D	20-02-1997
		DE 69124000 T	10-07-1997
		US 5148111 A	15-09-1992
-----			

REPLACED BY  
ART 34 AMDT

Description

**Device for testing the electromagnetic compatibility of systems having large dimensions**

The invention is based on a device for testing the electromagnetic compatibility and susceptibility.

Especially in the military field it is **known** that EMC-susceptibility tests are based on a pulse-shaped short stimulation. With these test by far stronger inhomogeneous fields come to application. Through the usual shape of the wave guides from the source to the termination of the impulse, no optimal testing field for civil requirements can be produced. Bends in the wave guide, geometrical changes of the wave guide from the source to the termination relative to its return conductor, a mismatched adaptation between the measurement of the equipment under test and the testing volume, the arrangement of the loading device in the testing volume and the testing volume loss originating by this, rail shaped and other sparking gaps between impulse source and field-generating wave guide arranged in an angle to the wave guide which differ largely in the geometry from the wave guide, lead to reflections which influence the extension of the pulse negatively and, by this, lead to a deterioration of the produced electromagnetic field in the testing volume. Furthermore, too long wave guides lead to an obliteration of the pulse, respectively a radiation of energy, as usual in many installations, and, with that, restrict its frequency spectra.

Typical examples for the above mentioned attributes/qualities can be found in the patent description EP-A-0 454 128 and in the publications of D. Peier "Compact TEM-Cell for EMC-tests under high electric field strength" and from A. Schütte "Nano-second-impulses for the EMC-testing technique".

With sine shaped fed wave guides or strip lines dimension-conditioned frequency range restrictions occur. Also with other similar testing methods, as the use of antennas with a determined directive diagram in an appropriate dimensioned unachoc chamber as usual in the automobile technique, no economical justifiable testing against electromagnetic radiated fields is possible for larger systems. In particular, no special susceptibility test for a whole train is existing at present.

Burst generators, which produce nano second impulses (5/50 ns) in fast succession and over controllable spark gaps with variable amplitudes, belong also to the state of art in the technique (DE 43 40 514 C2). However, conditioned by construction, these burst generators cannot replace a testing device described in the above mentioned patent claim for systems having large dimensions but serve rather the conductor led component test.

The advantages obtained by the invention consist in particular of the enormous time saving in testing time, the obtained field quality and the applicability for any long equipment under test with simultaneous minimal length of a single pulse conducting wave guide achieved through the modular structure. The test of a whole train in the far field, without a movement of the radiation source while keeping the field homogeneity, can be conducted with a wave guide width differing only little from the train width.

The invention mentioned in the patent claim underlies the **problem**, to create generally for a complete system having large dimensions, a homogeneous testing field accepted by rules of the civil EMC-susceptibility-technique (ENV 50140).

This problem will be solved by the characteristics mentioned in patent claim 1 that several of these IGW, ICW, return conductors and terminating characteristic impedance's in the described arrangement combine units parallel, modular, to a common triggering mechanism and, by this, creating a testing chamber applicable for a system with large dimensions.

The **advantages** obtained by the invention consist especially in, instead of the piecewise EMC-susceptibility-test of systems with large dimensions leading to wrong results, a complete illumination of the equipment under test can be made (all) at once in nano seconds or in a few seconds while running repeatedly. Through keeping the characteristic impedance, a testing field with extraordinary quality will be produced.

The **testing chamber** with large dimensions results from the parallel mounting of the module shown in figure 1 with further modules equal in construction. A change of the field polarization can be reached by turning the arrangement around the length axle of equipment under test.



### Impulse production

At first, the IGW is unloaded. Over a triggered spark gap the IGW or all parallel switched IGWs will be charged simultaneously through a high voltage source to a voltage  $U_0$  (preferably DC-voltage). The spark gap extinguishes due to the resulting potential equality and the regress of current intensity resulting from this. The impulse will be released independently after approx. 100 ms by closing the rail gap by means of many little arcing channels which connect the IGW with the ICW as a load. With the help of the rail shaped spark gap arises an equal electromagnetic impact of the ICW with the impulse. The maximal width of the rail shaped spark gap and, by this, the width of a module results from manufacturing possibilities.

With the usual excitation of a wave guide at a point, this leads, through the different conductor length, to a time delay of the current on the single wave guides. This delay in time of the wave on the different rods leads, as the inductivity of the spark gap and the change of the characteristic impedance to a obliteration of the flanks of the rectangular shaped impulse and, by this, to a loss in frequency range width of the produced frequency spectrum.

In the case of the rail shaped spark gap the load will be adapted to the impedance of the loading device. Thereby, the initial value of the voltage amounts exactly  $U_0/2$ . Through the voltage step from  $U_0$  to  $U_0/2$ , a travelling wave will be produced which runs in the directions of the IGW-beginning. After a transmission time  $\tau$  of the used wave guide the travelling wave reaches the IGW-beginning, will be reflected almost completely at the high resistant spark gap ( $r_u = 1$ ) and a resulting voltage zero arises. After the double running time  $2\tau$  the wave reaches the IGW-end again. With an arcing spark gap, it is completed reflection free ( $r_u = 0$ ). A voltage impulse arises on the ICW. This impulse will jump at the time of switching from zero to  $U_0/2$  and after  $2\tau$  again to zero (figure 4).

### Field quality

The whole testing chamber fulfils the sense of the requirements of the ENV 50140 and is **suitable** for testing the **susceptibility** test relative to the field homogeneity. A comparison extending the requirements of the ENV 50140 onto the three levels in the testing chamber shows the in fig. 5 illustrated variation between point 14 as reference point and respectively all other

measuring points (6 to 12 possible points exceed the 6-dB-criterion).

By means of the drawings, in which a performance example of the invention is shown, the invention as well as further advantageous shapes shall be explained in more detail. It is shown:

- Fig. 1** A performance example of a module with a carrying rack, a high voltage connection and an equipment under test section in vertical polarization
- Fig. 2** A performance example of the horizontal polarization
- Fig. 3** A performance example of the pressure tube with electrode as detail of figure 1 and figure 2
- Fig. 4** Representation of the function of the impulse generation
- Fig. 5** 6-dB-criteria of all measuring points in the testing chamber

09/601013

534 Rec'd PCT/PTC 26 JUL 2000

**ANNEX**  
**of the preliminary examination report**

**EMV-Prüfeinrichtung für große räumlich ausgedehnte Systeme**

Es ist insbesondere im militärischen Bereich **bekannt**, daß EMV- Störfestigkeitsprüfungen basierend auf einer pulsförmigen kurzen Anregung vorgenommen werden. Bei diesen Prüfungen kommen jedoch weitaus stärkere inhomogenere Felder zur Anwendung. Durch die übliche Gestaltung der Wellenleiter von der Quelle bis zur Senke des Impulses, kann kein für zivile Anforderungen optimales Prüffeld erzeugt werden. Knicke im Wellenleiter, Geometrieänderungen des Wellenleiters von der Quelle bis zur Senke bzgl. seines Rückleiters, eine schlechte Anpassung zwischen den Prüflingsabmessungen bzw. Prüflingsform und dem Prüfraum, die Anordnung des Ladeteils im Prüfraum und den dadurch entstehenden Prüfraumverlust, im Winkel zum Wellenleiter angeordneten schienenförmigen und anderen Funkenstrecken zwischen Impulsquelle und felderzeugendem Wellenleiter die sich in der Geometrie vom Wellenleiter stark unterscheiden, führen zu Reflexionen die, die Ausbreitung des Pulses negativ beeinflussen und so zu einer Verschlechterung des erzeugten elektromagnetischen Feldes im Prüfraum führen. Des weiteren führen zu lange Wellenleiter, wie in vielen Anlagen üblich, zu einer Verschleifung des Pulses bzw. Abstrahlung der Energie und schränken damit sein Frequenzspektrum ein. Bei sinusförmig gespeisten Wellenleitern oder Streifenleitern treten dimensionierungsbedingt Frequenzbereichsbeschränkungen auf. Auch mit anderen ähnlichen Prüfmethode, wie die Benutzung von Antennen mit einer bestimmten Richtcharakteristik in einer entsprechend dimensionierten Absorberkammer, wie sie in der KFZ-Technik üblich sind, ist keine, für größere Systeme ökonomisch zu vertretende Prüfung gegen elektromagnetisch gestrahlte Felder möglich. Insbesondere existiert zur Zeit kein spezieller Störfestigkeitstest für einen gesamten Zug.

Auch gehören Burst-Generatoren, welche Nanosekundenimpulse (5/50ns) in schneller Aufeinanderfolge und über steuerbare Funkenstrecken mit unterschiedlichen Amplituden erzeugen zum Stand der Technik (DE 43 40 514 C2). Diese können jedoch konstruktionsbedingt keine im oben genannten Patentanspruch beschriebene Prüfeinrichtung für große Systeme ersetzen, sondern dienen eher dem leitungsgeführten Komponententest.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere aus der enormen Zeitersparnis in der Prüfzeit, der erzielten Feldqualität und der durch den modularen Aufbau erreichten Anwendbarkeit für beliebig lange Prüflinge bei gleichzeitiger minimaler Länge eines einzelnen pulsführenden Wellenleiters. Zur Prüfung eines gesamten Zuges im Fernfeld, ohne

ein Bewegen der Strahlungsquelle, unter Beibehaltung der Feldhomogenität kann mit einer Wellenleiterbreite die sich nur wenig von der Zugbreite unterscheidet, durchgeführt werden.

Der im Patentanspruch angegebenen Erfindung liegt das **Problem** zugrunde, überhaupt für ein großes Gesamtsystem, ein nach anerkannten Regeln der zivilen EMV-Störfestigkeitsprüftechnik [ENV 50140] homogenes Prüffeld zu schaffen.

Dieses Problem wird durch die im Patentanspruch aufgeführten Merkmale, mehrere dieser IEW, IFW, Rückleiter und Abschlußwiderstände in der beschriebenen Anordnung zusammengestellten Einheiten, über eine gemeinsamen Auslösemechanismus parallel modular zusammenzuschalten und damit einen für ein großes System anwendbaren Prüfraum zu bilden **gelöst**.

Die mit der Erfindung erzielten **Vorteile** bestehen insbesondere darin, daß statt der zu falschen Ergebnissen führenden scheibenweisen EMV-Störfestigkeitsprüfung eines großen Systems, wie zivil bisher angewendet, eine komplette Illumination des Prüflings auf einmal in Nanosekunden oder wenigen Sekunden bei repetierenden Betrieb zu ermöglichen. Durch Beibehaltung des Wellenwiderstandes wird ein Prüffeld mit außerordentlicher Qualität erzeugt.

Der große **Prüfraum** ergibt sich durch Parallelschaltung des in Bild 1 gezeigten Moduls mit baugleichen weiteren Modulen. Eine Änderung der Feldpolarisation kann durch Drehen der Anordnung um die Prüflingslängsachse erreicht werden.

## Impulserzeugung

Der IEW ist zunächst ungeladen. Über eine getriggerte Zündfunkenstrecke wird der IEW oder alle parallel geschalteten IEW gleichzeitig durch eine Hochspannungsquelle auf eine Spannung  $U_0$  (bevorzugt Gleichspannung) aufgeladen. Die Zündfunkenstrecke verlicht auf Grund der sich ergebenden Potentialgleichheit und des daraus resultierenden Rückganges der Stromstärke. Der Impuls wird selbständig nach ca. 100 ms durch Schließen der Rail-Gap mittels vieler kleiner Entladungskanäle, welche den IEW mit dem IFW als Last verbinden, ausgelöst. Mit Hilfe der schienenförmigen Funkenstrecke entsteht eine gleichmäßige Beaufschlagung des IFW mit dem Puls. Die max. Breite der schienenförmigen Funkenstrecke und damit auch der Breite eines Moduls ergibt sich aus fertigungstechnischen Möglichkeiten.

Bei der sonst üblichen Erregung eines Wellenleiters an einem Punkt führt dies durch die unterschiedliche Leiterlänge zu einer zeitlichen Verzögerung des Stromes auf den einzelnen Wellenleitern. Diese zeitliche Verschiebung der Welle auf den unterschiedlichen Stäben führt, wie die Induktivität der Funkenstrecke, und die Änderung des Wellenwiderstandes zu einer Verschleppung der Flanken des Rechteckimpulses und damit zu einem Verlust an Breitbandigkeit des erzeugten Frequenzspektrums.

Im Falle der schienenförmigen Funkenstrecke wird die Last an die Impedanz des Ladeteils angepaßt. Dadurch beträgt der Anfangswert der Spannung genau  $U_0/2$ . Durch den Spannungssprung von  $U_0$  auf  $U_0/2$  wird eine Wanderwelle erzeugt, welche in Richtung IEW-Anfang läuft. Nach der Laufzeit  $\tau$  des eingesetzten Wellenleiters erreicht die Wanderwelle den IEW-Anfang, wird an der hochohmigen Funkenstrecke fast vollständig reflektiert ( $r_u = 1$ ) und läßt eine resultierende Spannung Null entstehen. Nach der doppelten Laufzeit  $2\tau$  erreicht die Welle wieder das IEW-Ende. Dieses ist bei gezündeter Funkenstrecke reflexionsfrei ( $r_u = 0$ ) abgeschlossen. Es entsteht auf dem IFW ein Spannungsimpuls. Dieser springt zum Schaltzeitpunkt von Null auf  $U_0/2$  und nach  $2\tau$  wieder auf Null.

## Feldqualität

Der gesamte Prüfraum erfüllt in Anlehnung die Forderung der ENV 50 140 und **eignet sich** bzgl. der Feldhomogenität **zur Störfestigkeitsprüfung**. Ein über die Anforderungen der ENV 50140 hinausgehender Vergleich zwischen den drei Ebenen im Prüfraum zeigt die in Bild 5

dargestellte Variation zwischen dem Punkt 14 als Bezugspunkt und jeweils allen anderen Meßpunkten (6 von 12 möglichen Punkten überschreiten das 6-dB-Kriterium).

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur elektromagnetischen Verträglichkeits (EMV)-Störfestigkeitsprüfung, insbesondere von vergleichsweise räumlich großen Systemen, wie Eisenbahnwagen und/oder Züge, mit impulserzeugenden Wellenleitern (IEW), die parallel zueinander angeordnete, über eine Kopfelektrode (5) zusammengeschaltete elektrisch leitende Einzelstäbe (2) aufweist, die über eine schienenförmige Funkenstrecke (4) in gerader Linie mit impulsfortleitenden Wellenleitern (IFW) verbindbar sind, die ihrerseits zur Bildung eines Prüfraums für das zu prüfende System vorzugsweise rechtwinklig anschließend, mit einem Abschlußwiderstand (6) verbunden sind, der wiederum vorzugsweise rechtwinklig anschließend, mit einem oder mehreren Rückenleitern zusammengeschaltet ist, wobei der Betrag des Abschlußwiderstandes (6) mit höchstens wenigen Ohm Differenz dem der impulserzeugenden Wellenleiter (IEW) entspricht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschlußwiderstand (6) flächig ausgebildet ist oder aus mehreren Einzelwiderständen besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere der Vorrichtungen als Module zur Verlängerung des Prüfraumes zusammengeschaltet sind.
4. Vorrichtung nach Ansprüchen 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die schienenförmige Funkenstrecke (4) in einem mit Druck beaufschlagbaren Rohr vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach Ansprüchen 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfung der Systeme im Bereich von Nanosekunden bis Sekunden repetierend durchführbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die impulserzeugenden Wellenleiter (IEW) parallel zu den Rückenleitern mit im wesentlichen gleichem Wellenwiderstand wie der IFW angeordnet sind.



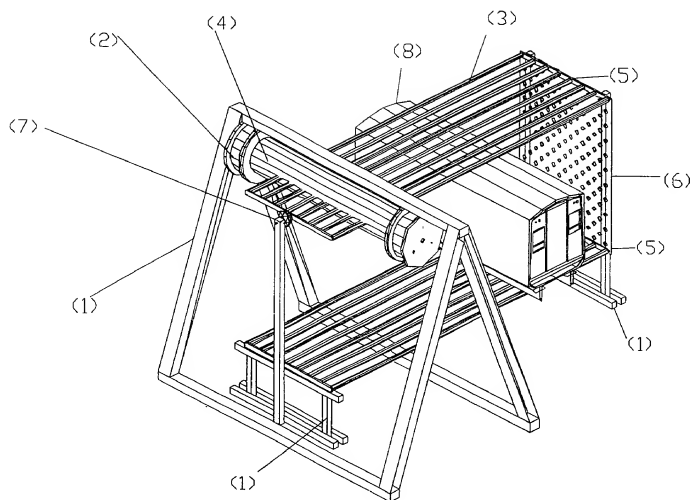


Fig. 1 Ausführungsbeispiel eines Moduls mit Gestell und Hochspannungsanschluß und Prüflingsausschnitt

- (1) Gestell aus elektrisch nicht leitendem Material
- (2) IEW
- (3) IFW
- (4) Druckrohr und Schienenförmige Funkenstrecke
- (5) Sammelschiene
- (6) Abschlußwiderstand
- (7) Getriggerte erste Zündfunkenstrecke und Hochspannungsquellenanschluß

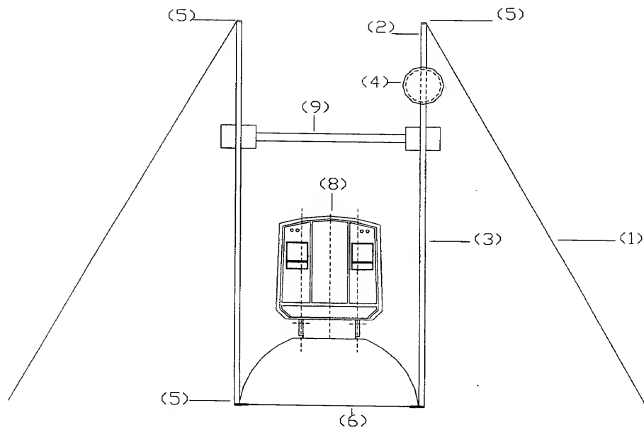
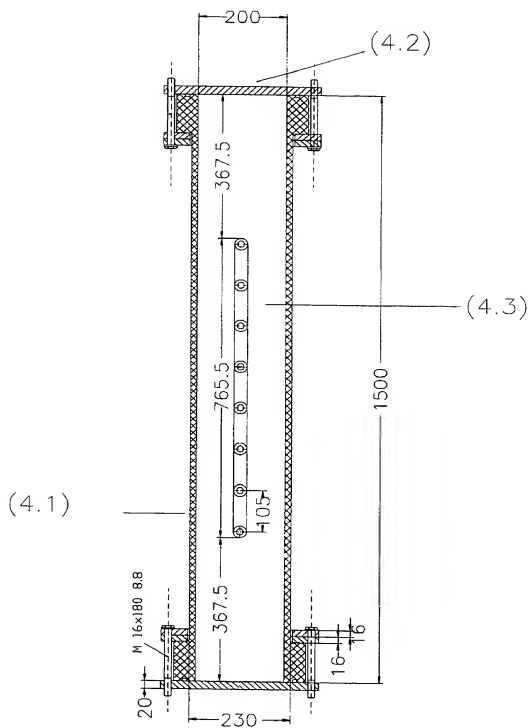


Fig. 2 Ein Ausführungsbeispiel für die horizontale Polarisation

- (1) Holzgestell
- (2) IEW
- (3) IFW
- (4) Druckrohr und Schienenförmige Funkenstrecke
- (5) Sammelschiene
- (6) Abschlußwiderstand
- (7) Getriggerte erste Zündfunkenstrecke und Hochspannungsquellenanschluß
- (8) Zugausschnitt im Prüfraum
- (9) Kunststoffstützer



**Fig. 3** Ein Ausführungsbeispiel der Druckröhre mit Elektrode

- (4.1) GFK Röhre  
(4.2) Deckel  
(4.3) Schienenförmige Elektrode, dient gleichzeitig als Halterung für die einzelnen Wellenleiter

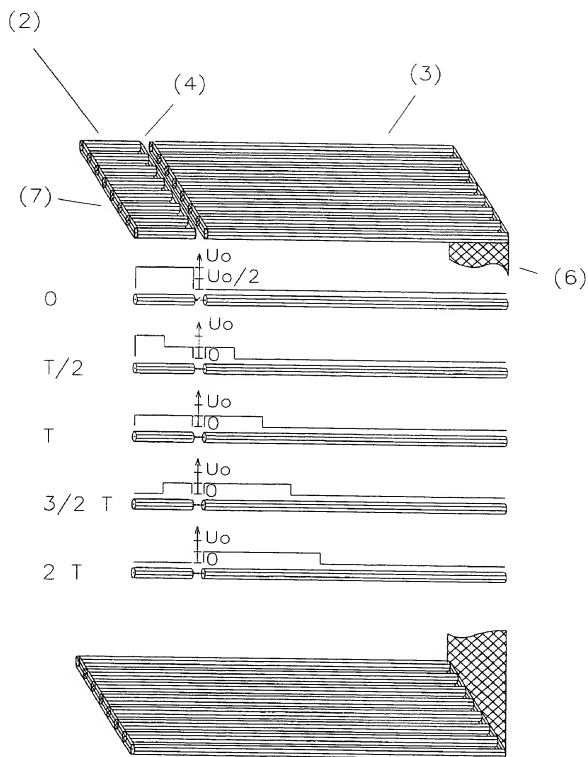


Fig. 4 Funktion

(2) IEW

(3) IFW

(4) Schienenförmige Funkenstrecke

(6) Abschlußwiderstand

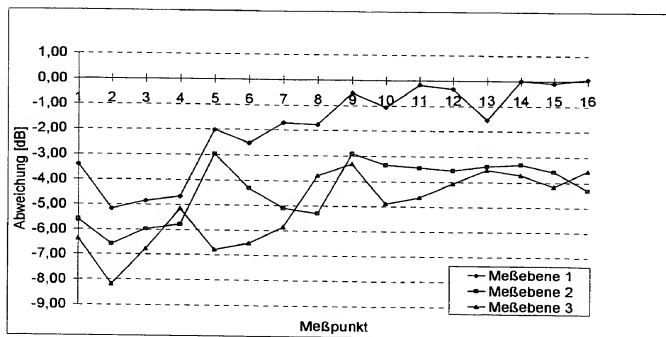


Fig. 5 6-dB-Kriterium aller Meßpunkte im Prüfraum

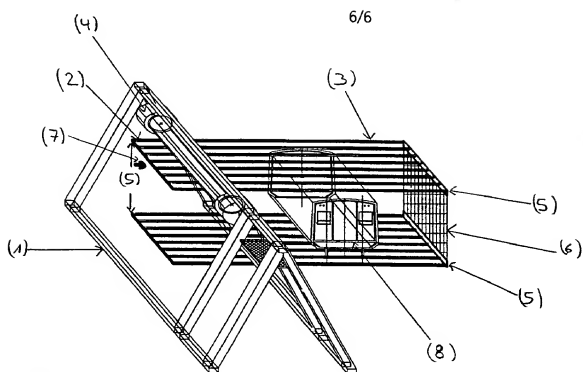


Bild 6

Ausführungsbeispiel eines Moduls mit Holzgestell und Prüflingsausschnitt in horizontaler Polarisation

- (1) Holzgestell
- (2) IEW
- (3) IFW
- (4) Druckröhre und Schienenförmige Funkenstrecke
- (5) Sammelschiene
- (6) Abschlußwiderstand
- (7) Getriggerte erste Zündfunkenstrecke
- (8) Zugausschnitt

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Appl. No.  
PCT/DE 99/00369

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 G01R31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01R H03K H01T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 454 128 A (ISRAEL STATE) 30 October 1991 see abstract see column 4, line 40 - line 59 see claim 1 see figures ---	1
A	PEIER D ET AL: "KOMPAKTE TEM-ZELLE FUR EMV-TESTS UNTER HOHEN FELDSTARKEN" ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT - ETZ, vol. 110, no. 3, 1 February 1989, pages 102-104, XP000039770 see page 104, column 1 - column 2 see figures 2-6 --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

**\* Special categories of cited documents:**

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 June 1999

Date of mailing of the international search report

06/07/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040 Tx: 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lopez-Carrasco, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 99/00369

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>SCHUETTE A: "NANOSEKUNDEN-IMPULSE FUER DIE EMV-PRUEFTECHNIK" ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT - ETZ, vol. 114, no. 4, 1 February 1993, pages 270-272, 274 - 27, XP000350028 see page 271, column 3, paragraph 1 - page 272, column 2, paragraph 1 see figure 4</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Patent Application No

PCT/DE 99/00369

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0454128 A	30-10-1991	DE 69124000 D	20-02-1997
		DE 69124000 T	10-07-1997
		US 5148111 A	15-09-1992
<hr/>			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Signales Aktenzeichen  
PCT/DE 99/00369

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G01R31/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G01R H03K H01T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 454 128 A (ISRAEL STATE) 30. Oktober 1991 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 4, Zeile 40 - Zeile 59 siehe Anspruch 1 siehe Abbildungen	1
A	PEIER D ET AL: "KOMPAKTE TEM-ZELLE FÜR EMV-TESTS UNTER HOHEN FELDSTARKEN" ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT - ETZ, Bd. 110, Nr. 3, 1. Februar 1989, Seiten 102-104, XP000039770 siehe Seite 104, Spalte 1 - Spalte 2 siehe Abbildungen 2-6	1

-/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhafte erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung, nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juni 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5616 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040; Tx: 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lopez-Carrasco, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktensymbol  
PCT/DE 99/00369

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	<p>SCHUETTE A: "NANOSEKUNDEN-IMPULSE FÜR DIE EMV-PRÜFTECHNIK" ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT - ETZ, Bd. 114, Nr. 4, 1. Februar 1993, Seiten 270-272, 274 - 27, XP000350028 siehe Seite 271, Spalte 3, Absatz 1 - Seite 272, Spalte 2, Absatz 1 siehe Abbildung 4 -----</p>	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00369

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0454128 A	30-10-1991	DE 69124000 D	20-02-1997
		DE 69124000 T	10-07-1997
		US 5148111 A	15-09-1992
-----			